



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenl gungsschrift  
⑩ DE 43 35 786 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 43 35 786.5  
㉔ Anmeldetag: 20. 10. 93  
㉕ Offenlegungstag: 27. 4. 95

㉖ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
A 01 D 34/40  
G 01 M 7/00  
A 01 D 34/28  
A 01 F 29/20  
A 01 F 29/22

DE 43 35 786 A 1

㉗ Anmelder:  
Claas bhoHG, 33428 Harsewinkel, DE  
  
㉘ Vertreter:  
Hanewinkel, L., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 33102  
Paderborn

㉙ Erfinder:  
Behnke, Willi, 33803 Steinhagen, DE; Huster,  
Jochen, 33428 Harsewinkel, DE; Hieronymus, Peter,  
33758 Schloß Holte-Stukenbrock, DE

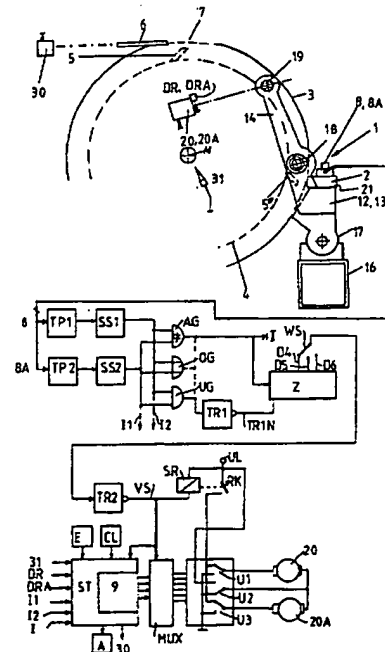
㉚ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 41 24 302 A1  
DE 33 45 749 A1  
EP 03 35 332  
EP 02 91 216

ZASCHEL, J.: Digitale Signalverarbeitung in der  
Schwingungsmeßtechnik. In: Technisches Messen  
tm, 52. Jg., H. 11/1985, S. 399-403;  
RENWICK, John, T.: IEEE Transactions on Industry  
Applications, Vol. IA-20, No. 3, May/June 1984,  
S. 519-527;

㉛ Sicherheitsvorrichtung eines Gegenschneideneinstellers

㉜ Die Signale von Geräuschmeldern (8, 8A), die auf einer  
Gegenschneidenschiene (2) angeordnet sind, werden über  
Schwellwertschalter (SS1, SS2) digitalisiert und parallel  
einem Mikroprozessor (9) sowie zur Sicherheitsüberwa-  
chung einem Zähler (Z) und einem Impulsrückendetektor  
(TR2) zugeführt, der den Zähler (Z) jeweils bei einer  
Impulsücke zurücksetzt. Falls ein vorgegebener Zählerstand  
auftritt, wird eine Sicherheitsschaltung (SR) angesteuert,  
die die Spannungsversorgung von Stellmotoren (20, 20A) der  
Gegenschneidenschiene (2) unterbricht.  
Die Stellmotoren (20, 20A) werden außerdem mit sicher-  
heitssteigernden Programmabläufen von der Steuervorrich-  
tung (ST) angesteuert.



DE 43 35 786 A 1

Die Erfindung betrifft eine Gegenschneiden-Verstellvorrichtung für eine Gegenschneidenschiene insbesondere eines Feldhäckslers, mit einer Schleifvorrichtung, und mindestens zwei Klopfensensoren, deren tiefpaßgefilterten Klopfensensorsignale, die jeweils bei einem Kontakteintritt zwischen der Gegenschneidenschiene und an einer drehenden Messertrommel angeordneten Schneidmessern entstehen, einer Steuervorrichtung mit einem Mikroprozessor zugeführt werden, der zwei Stellmotoren von Verstellmechaniken, die an den Enden der Gegenschneidenschiene zur Messertrommel angekoppelt sind, abhängig von den mit Schwellwertschaltungen bewerteten Klopfensensorsignalen so beaufschlagt, daß jeweils ein vorgegebener Schneidenspalt entsteht.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der EP 0 291 216 A1 bekannt. Bei dieser sind mehrere Geräuschsensoren auf der motorisch verstellbaren Gegenschneidenschiene angeordnet. Aus den aufgenommenen Geräuschsignalen werden jeweils in einer Gleichrichter- und Filterschaltung Hüllkurvensignale erzeugt, die bezüglich mehrerer verschiedenen hoher Schwellen und Zeitdauern analysiert werden, so daß ein leichtes Klopfen des Messers an die Schneide oder ein starkes Klopfen zu unterscheiden ist, wobei im letzteren Fall der zuletzt betätigte Stellmotor spalterweiternd angesteuert wird. Eine Fehlfunktion des Mikroprozessors und eine Fehlfunktion der Ansteuerung der Stellmotoren ist hierbei nicht abgesichert.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die eingangs genannte Gegenschneiden-Verstellvorrichtung in seiner Funktionssicherheit zu erhöhen.

Die Lösung der Aufgabe besteht darin, daß die tiefpaßgefilterten Klopfensensorsignale unmittelbar je einer der Schwellwertschaltungen zugeführt werden, deren Schwellwert so gewählt ist, daß jeweils infolge eines Kontakteintrittes intensitätsgemäß mehrere Ausgangsimpulssignale auftreten, die von den beiden Schwellwertschaltungen kommend einem Zähler am Zählengang zugeführt werden sowie einem ersten retriggerbaren Zeitglied, dessen Zeitkonstante der Dauer einer Folge weniger Ausgangsimpulssignale entspricht, am Triggereingang zugeführt werden, und daß das negierte Zeitsignal vom ersten Zeitglied, das jeweils bei einer entsprechend langen Impulslücke auftritt, jeweils den Zähler zurücksetzt, von dem ein Zählersignal beim Erreichen eines vorgegebenen Zählerstandes eine zweite retriggerbare Zeitgeberschaltung oder eine Halteschaltung setzt, deren Ausgangssignal einen Sicherheitsschalter ansteuert, der die Spannungsversorgungsleitung von den Stellmotoren trennt und/oder drehrichtungsumkehrend umpolt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Gegenschneiden-Verstellvorrichtung kann in jeder beliebigen bekannten Einstellmechanik verwendet werden. In einer solchen Ausführung ist die Gegenschneidenschiene auf einem Träger befestigt, welcher auf jeder Seite über einen Hebelarm und einen Motor mit aufgesetztem Getriebe in seiner Lage verändert werden kann. Durch Rechts- oder Linksdrehen der Motoren fährt der Träger mit der Gegenschneidenschiene zur Messertrommel vor bzw. zurück. Ein Bremsbackenlager in jedem Hebelarm verhindert eine unkontrollierte Bewegung des Trägers während des Häckselbetriebes. Der Klopfensensor meldet dem Mikro-

prozessor während des Einstellens jeden Kontakt der Gegenschneidenschiene mit der rotierenden Messertrommel, worauf der Mikroprozessor programmgesteuert reagiert und die Motoren entsprechend so steuert, daß die Gegenschneidenschiene in eine vorgewählte günstige Position zur Messertrommel kommt.

Zum Schleifen wird die in der die Messertrommel teilweise umschließenden Sicherheitsverkleidung eingelassene Schleifklappe geöffnet, wonach die Schleifvorrichtung den Schneidmessern zugeführt wird. Die Gegenschneidenschiene wird während des Schleifens von der Messertrommel in eine Schleifposition weggeführt, und die Schneidmesser werden mit laufender Messertrommel geschliffen. Nach Beendigung des Schleifvorganges wird die Schleifklappe wieder geschlossen, und die Gegenschneidenschiene wird wieder auf einen optimal engen Spalt zu den Messern zurückgestellt.

Durch den Einsatz von Klopfensensoren in Verbindung mit dem neuartigen Gegenschneideinstellprogramm wird eine höchstmöglich genaue und schnelle Einstellung der Gegenschneidenschiene erreicht, wobei zusätzlich die Sicherheit der Arbeitsweise der funktionswesentlichen Bauteile ständig überwacht wird.

Die unmittelbare, also ohne Hüllsignalausbildung, vorgenommene Erzeugung von binärwertigen Signalen aus den Geräuschsensordaten und deren digitale Weiterverarbeitung erbringt eine wesentlich sicherere Unterscheidung der relevanten und der kritischen, einen zu engen Messerspalt anzeigenden, Geräuschsignale von unkritischen. Bei einem Kontakt zwischen einem Messer und der Gegenschneide erfolgt jeweils eine Stoßsignalausbreitung über die Schiene und somit eine Schwingungsanregung, die jedoch nach wenigen Schwingungen abklingt. Wegen der unterschiedlichen Ausbreitungswege des Stoßes über die Schiene treffen an den Sensoren Frequenzgemische auf, die je nach der Phasenlage und Amplitude der einzelnen Signalanteile zeitweilig zu einer Auslöschung oder zu verstärkender Überlagerung derselben führen. Somit können auch Lücken entstehen, die mit den bekannten Hüllsignaldetektoren analysiert, fehlerhaft nur ein leichtes Klopfen vortäuschen würden. Anders findet bei der neuartigen Vorrichtung eine Überbrückung solche kurzer Schwebungslücken durch das erste Zeitglied statt, so daß auch kurzzeitig durch Überlagerungen unterbrochene Schwingungszüge als Ganzes geschlossen ausgewertet werden. Dadurch werden auch unter Umständen schwache aber länger anhaltende Schleifgeräusche des gerade kontaktierenden Messers an der Gegenschneide als kritisch bewertet, da eine große Zahl von Impulsen in den Zähler aufge zählt wird, die letztlich zu einer Überschreitung des als Zählschwelle vorgegebenen Zählerstandes führt und so ein weiteres Zufahren des Spaltes verhindert.

Das Ausgangssignal des Zählers wirkt unter Umgehung des Mikroprozessors unmittelbar auf die Ansteuerung der Stellmotore ein; die Sicherheitsschaltung ist somit vom Mikroprozessor unabhängig. Außerdem überwacht daneben der Mikroprozessor die Geräuschsensordaten einzeln oder bereits zusammengefaßt in analoger Weise wie der Zähler, so daß unabhängig ein Still setzen oder Reversieren der Stellantriebe vom Mikroprozessor vorgenommen wird. Darüberhinaus ist die Fehleranzeige des Zählers oder vorzugsweise der nachgeordneten zweiten Zeitgeber- oder Halteschaltung von Mikroprozessor überwacht, so daß ständig eine Überprüfung der Sicherheitsschaltung erfolgt, wobei ein Fehlen der Fehleranzeige, also der vorgesehenen

Sicherheitsredundanz vom Mikroprozessor dem Bediener gemeldet wird.

Auch das Vorhandensein der beiden Geräuschsensoren, die der Sicherheit bei Ausfall einer der Detektorschaltungen dienen, wird ständig überprüft, indem entweder die beiden Detektorsignale getrennt dem Mikroprozessor zugeführt und auf etwa gleiche Impulszahlen in einem vorgegeben größeren Zeitabschnitt überprüft werden und/oder indem die Impulssignale der Detektoren über eine UND-Verknüpfung dem ersten Zeitglied zugeführt werden, so daß nur dann eine Rücksetzung des Zählers erfolgt, wenn eine längere Impulslücke auftritt, nachdem von beiden Detektoren Signale gleichzeitig geliefert wurden. Ist also ein Detektor defekt, so führen die Impulse des anderen alsbald zum Fehlersignal vom dadurch gefüllten und nicht rückgesetzten Zähler.

Die Verknüpfung der Impulssignale der beiden Detektoren kann in einfachster Weise durch eine verdrahtete ODER-Schaltung an deren Ausgängen erfolgen, wobei jedoch eine teilweise Auslöschung der Signale durch deren Überlappungen erfolgt. Exakter ist eine Verknüpfung der Impulse in einer Antivalenzschaltung, die jeweils bei den Überlappungen eine Impulslücke liefert und somit die nicht überlappenden Impulsteile in die einzelnen Zählimpulse zeitlich auflöst.

Eine weitere Erhöhung der Sicherheit der Messereinstellung ist dadurch gegeben, daß eine laufende Überwachung der Motordrehungen vorgenommen wird und abhängig davon die Spalteinstellung erfolgt. Hierbei wird insbesondere berücksichtigt, daß durch die Reibungsbremse in der Einstellvorrichtung, die eine Verstellung der Messerjustage verhindern soll, jeweils am Ende eines Einstellvorganges, der auf einem Auftreten eines leichten Klopfgeräusches oder auf dessen Verschwinden beruht, eine elastische Verspannung der Einstellmittel durch die Reibungskraft vorliegt. Diese kann durch eine Erschütterung beim Häckseln, z. B. durch ein hartes Objekt im Messerspalt verursacht, sprunghaft gelöst werden, was zu einer Verstellung der Gegenschneide in die drehenden Messer hinein oder unerwünscht weit von diesen wegführt. Dies verhindert das neuartige Einstellverfahren, bei dem der durch die Verspannung jeweils verursachte Totgang der Antriebsvorrichtungen anhand der Umdrehungszählungen während der jeweils noch nicht einsetzenden Geräuschänderung nach einer Drehrichtungsumkehr der Stellmotoren ermittelt wird und zum Abschluß eines Einstellvorganges die Verspannung gelöst wird, indem ein reversierter Motorbetrieb um die halbe jeweils ermittelte Totgangumkehrzahl erfolgt.

Außerdem erfolgt vorteilhaft eine Kontrolle der Größe des Totganges, wodurch ein unzulässiges Festsitzen der Reibungsbremse ebenso wie eine unzulässige Überfettung derselben erkannt werden. Insbesondere letztere könnte zu einem schädlichen Verstellen des Schneidspaltes im Betrieb führen.

Eine zusätzliche Kontrolle des Bremsenzustandes erfolgt vorteilhaft insbesondere dann, wenn eine Totgangfehlmeldung vorliegt. Dabei werden die Stellmotoren mit veränderter Kraft angetrieben, indem das übliche Pulspausenverhältnis der Ansteuerspannungsversorgung nacheinander nach unten oder oben variiert wird, bis der Grenzwert ermittelt ist, bei dem die Bremskraft noch überwunden wird. Dieser Wert wird dann vom Mikroprozessor dem Bediener gemeldet oder für einen späteren Wartungsvorgang bereitgestellt.

Im übrigen ist es vorteilhaft vorgesehen, die beiden

Stellmotoren jeweils alternierend mit einem Spannungsimpuls und somit mit einem Pulspausenverhältnis von etwa 0,5 zu betreiben, wodurch die Strombelastung der Versorgung nur jeweils für einen der Motore auftritt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der beiden Figuren erläutert.

Fig. 1 zeigt die Gegenschneidenverstellvorrichtung (1) mit geöffneter Schleifklappe aus einer Sicht von der Seite;

Fig. 2 zeigt die Gegenschneidenverstellvorrichtung ausschnittsweise aus einer Sicht von vorn (Stand der Technik).

Fig. 1 zeigt schematisch in Seitenansicht die an der Messertrommel (4) mit geöffneter Schleifklappe (6) angeordnete Gegenschneidenverstellvorrichtung (1). Die sich um eine Mittelachse (M) drehende Messertrommel (4)

ist zum größte Teil von einer Sicherheitsverkleidung (3) umhüllt. Beispielsweise sind zwei der Schneidmesser (5, 5\*) eingezeichnet, die umfangsmäßig verteilt auf der Messertrommel (4) befestigt sind. Auf einem gestellfesten Querträger (16) ist, auf einem Lagergelenk (17) gelagert, der Träger (12) angebracht, welcher sich über die gesamte Breite der Messertrommel (4) und darüber hinaus erstreckt. Auf der Trägeroberfläche (21) ist die Gegenschneidenschiene (2) fest verschraubt, wobei der Träger (12) seitlich etwas übersteht. Auf dem Gegenschneidenschienenträger (12) ist in beiden Endbereichen je ein Klopfsensor (8, 8A), von denen in dieser Zeichnung nur ein Klopfsensor sichtbar ist, angebracht. Es sind die an der Unsichtbaren Seite angeordneten gleichartigen Bauteile mit einer gleichen Referenznummer und einem angehängten A bezeichnet. Jeder Klopfsensor (8, 8A) ist über ein Kabel mit einer Steuervorrichtung (ST) verbunden, die einen Mikroprozessor (9) enthält. Mit den Trägerenden (13) ist je ein Hebelarm (14) fest verbunden. Die Hebelarme (14) sind je mit einer Reibungsbremse (18) ausgestattet, welche ein unabsichtliches Verstellen des Hebelarmes (14) verhindert. Über je ein Führungsgelenk (19) sind die Hebelarme (14) mit je einem Einstellmotor (20, 20A) verbunden. Die Schleifklappe (6) ist geöffnet, um durch die Öffnung (7) die Zufuhr der nicht dargestellten Schleifvorrichtung zu ermöglichen. Über das Messertrommel-Sensorkabel empfängt der Mikroprozessor (9) Signale eines an der Messertrommel (4) angebrachten Drehsignalsensors (31) und überprüft anhand dieser Signale die Drehgeschwindigkeit der Messertrommel (4). Der Mikroprozessor (9) ist dazu mit einer Uhrtaktgeberschaltung (CL) verbunden.

Fig. 2 zeigt einen seitlichen Abschnitt einer bekannten Gegenschneiden-Verstellvorrichtung aus einer Sicht von vorne. Auf einem Querträger (16) ist der Träger (12) durch ein Gelenk (17) schwenkbar gelagert. Auf der Trägeroberfläche (21) ist die Gegenschneidenschiene (2) fest montiert. Auf dem seitlichen Trägerende (13) ist der Klopfsensor (8) angebracht, welcher durch ein Kabel (23) mit der Steuervorrichtung (ST) verbunden ist. Der Träger (12) ist seitlich mit einem Hebelarm (14), welcher mit einer an der Seitenwand (27) festgelegten Reibungsbremse (18) ausgestattet ist, fest verbunden. Der Hebelarm (14) ist durch ein Führungsgelenk (19) mit einem Einstellmotor verbunden. Eines der wendelförmig auf der Messerwalzenoberfläche angeordneten Schneidmesser (5) ist beispielhaft gestrichelt eingezeichnet.

In Fig. 1 ist weiterhin das Schaltschema der Verknüpfungen dargestellt, durch die die Sicherheit der Schneidspalteinstellung gewährleistet ist. Die Signale der Geräuschsensoren (8, 8A) sind jeweils über eine Tiefpaßschaltung (TP1, TP2) sowie eine nachgeschaltete Schwellwertschaltung (SS1, SS2) geführt, so daß an deren Ausgängen die Impulssignale (I1, I2) entstehen. In einer einfachen Ausführung sind die beiden Impulssignale (I1, I2) in einem ODER-Gatter (OG), das ein verdrahtetes Gatter sein kann, verknüpft und, wie gestrichelt dargestellt, als das gemeinsame Impulssignal (I) dem Zähler (Z) an dessen Zähl Eingang und dem ersten Zeitglied (TR1) — das retriggerbar ist — sowie der Steuervorrichtung (ST) zugeführt. Alternativ werden die beiden Impulssignale (I1, I2) in einem Antivalenzgatter (AG) verknüpft und so dem Zähler (Z) sowie der Steuervorrichtung (ST) zugeführt. Hierdurch werden die Auslöschungen von Impulsen bei zeitlicher Überlappung derselben vermieden. Weiterhin ist vorteilhaft alternativ statt des ODER-Gatters ein UND-Gatter (UG) vorgesehen, dessen Ausgangssignal jeweils dann, wenn beide Impulssignale (I1, I2) gleichzeitig vorhanden sind, das erste Zeitglied (TR1) ansteuert.

Dieses erste Zeitglied (TR1) steuert mit seinem negierten Ausgang (TR1N) den Rücksetzeingang des Zählers (Z) an. Auf diese Weise wird jeweils dann, wenn nach einer Gruppe von Impulsen eine Impulslücke, die länger als die Zeitkonstante des Zeitgliedes ist, auftritt, der Zähler (Z) wieder zurückgesetzt. Diese Zeitkonstante entspricht der Länge mehrere Schwingungen der Geräuschsignale, d. h. einer üblichen Schwebungslänge bei der Signalüberlagerung von verschiedenen Geräuschanteilen. Am Ausgang dieses Zählers (Z) ist ein Umschalter (WS) angeordnet, der jeweils mit einem der Zähl ausgänge (D4, D5, D6), für z. B. 16, 32 oder 64 Impulse, wahlweise verbunden ist, angeordnet. Von diesem führt eine Ansteuerleitung zu der zweiten Zeitgeberschaltung (TR2), die jeweils ein längeres Ausgangssignal von z. B. 3 Sekunden Dauer ausgibt, welches dazu dient, die Stellmotoren (20, 20A) am weiteren Verengen des Schneidspaltes zu hindern und, je nach der computerseitigen Ansteuerung, diesen wieder zu vergrößern. Statt des zweiten Zeitgliedes (TR2) kann auch eine selbsthaltende Schaltung, z. B. ein Flip-Flop oder eine Zähler rückkopplung, vorgesehen werden, welche nach Behebung des Fehlers, d. h. insbesondere des zu engen Schneidspaltes, zurückgesetzt wird.

Die Steuerschaltung (ST) ist eingangsseitig von einem Impulsgeber (31), den Drehmeldern (DR, DRA) der Stellmotore (20, 21) und den Impulssignalen (I1, I2) und/oder dem daraus durch Verknüpfung erzeugten gemeinsamen Impulssignal (I) sowie dem Ausgangssignal (VS) der zweiten Zeitgeberschaltung (TR2) beaufschlagt. Außerdem ist eingangsseitig eine Eingabetastatur (E) oder Eingabevorrichtung oder eine Nachrichtenleitung zu einem zentralen Prozessor angeschlossen sowie ein Zeitsignal einer Uhr (CL) vorgesehen. Ein Ausgang der Steuervorrichtung (ST) speist bei Störungen oder zur Ausgabe von Zustandssignalen eine Ausgabevorrichtung (A), die sich auch an einem Zentralrechner befinden kann, der über eine Nachrichtenleitung an die Steuervorrichtung (ST) angeschlossen sein kann. Weiterhin steuert die Steuervorrichtung (ST) Motore (30) für das Schleifen.

Die Ausgänge des Mikroprozessors (9) der Steuervorrichtung (ST), welche die Stellmotoren (20, 20A) ansteuern, sind über einen Multiplexer (MUX) geführt, dessen Ausgänge die elektronischen Schalter (U1, U2,

U3) ansteuern, die der Einfachheit halber als Kontaktumschalter dargestellt sind. Diese Umschalter verbinden zum einen die Zuleitungen der Anker der Stellmotoren (20, 20A) mit der Versorgungsspannung (UL) sofern das Sicherheitsrelais (SR) den Arbeitskontakt (RK) schließt. Tritt ein Störfall, d. h. ein zu lang dauerndes Klopfgeräusch, auf, so wird das Sicherheitsrelais (SR) von dem Signal (VS) des negierten Ausganges der zweiten Zeitgeberschaltung (TR2) abgeschaltet. Auf diese Weise können die Motoren (20, 20A) nicht weiter spaltverengend betrieben werden. Es bleibt jedoch die Möglichkeit, daß, durch den Mikroprozessor (9) und den Multiplexer angesteuert, der elektronische Umschalter (U2) die beiden Motoren (20, 20A) spalterweiternd mit Spannung versorgt, da dieser mit der Spannungsversorgung (UL) fest verbunden ist. Diese Umsteuerung wird unmittelbar durch das Signal (VS) der zweiten Zeitgeberschaltung (TR2) im Multiplexer (MUX) bewirkt, dessen Umsteuerungseingang mit dem Signal (VS) beaufschlagt ist.

Es ist vorteilhaft vorgesehen, daß die motorisch einzustellende Spaltweite vom Bediener zum jeweiligen Schnittgut passend vorgebar ist, wozu beispielsweise ein entsprechend skaliertes Eingabepotentiometer dient. Dieser Spaltweite entsprechend wird vom Mikroprozessor (9) eine Umdrehungszahl bestimmt, um die nach der Überwindung des Totganges der Messerträger zurückgefahren wird, bevor die Rückdrehung der Motoren (20, 20A) um die halbe Totgangumkehrzahl, also die Entspannung, erfolgt.

Weiterhin ist eine Schnelleinstellung programmäßig vorgesehen, bei der die große Einstellgenauigkeit bei der vorgesehenen Entspannung am Ende jeder Einstellung genutzt wird und berücksichtigt wird, daß der Schleifvorgang je nach der Zahl der Schleifsteindurchläufe einen ganz bestimmten Abtrag am Messer erzeugt, dem eine Nachstellumkehrzahl der Gegenschneide entspricht, wenn wieder die gleiche Anfangsmesserspaltweite wie zuvor erreicht werden soll. Demgemäß wird die Endstellung des Stellantriebes vorgegeben und dessen Erreichen durch ein fortlaufendes Mitzählen der Umdrehungen ermittelt, wonach dann noch die Entspannung durch das Entgegenfahren um den halben Totgang erfolgt. Wie groß der Abtrag bei jedem Schleifsteindurchgang ist und welcher Umdrehungszahl dieser entspricht, ermittelt der Mikroprozessor zum Schluß eines Einstellvorganges mit einem zwischenzeitlichen Messerkontakt, wie oben im einzelnen ausgeführt, wonach eine Differenzbildung der Endstellungs- umdrehungszahl zur Anfangsstellung des Umdrehungszählers bei richtungsgetreuer Zählung erfolgt. Die so ermittelte Umdrehungszahl entspricht dem Nachstellweg bzw. Schleifweg und wird für die folgenden Schleifeinstellvorgänge abgespeichert.

#### Patentansprüche

1. Gegenschneidenverstellvorrichtung (1) für eine Gegenschneidenschiene (2), insbesondere eines Feldhäckslers, mit einer Schleifvorrichtung, und mindestens zwei Klopfensensoren (8, 8A), deren tiefenpaßgefilterte Klopfensensorsignale, die jeweils bei einem Kontakteintritt zwischen der Gegenschneidenschiene (2) und an einer drehenden Messertrommel (4) angeordneten Schneidmessern (5, 5\*) entstehen, einer Steuervorrichtung (ST) mit einem Mikroprozessor (9) zugeführt werden, der zwei Stellmotoren (20, 20A) von Verstellmechaniken

(14), die an den Enden der Gegenschneidenschiene (2) zur Messertrommel (4) angekoppelt sind, abhängig von den mit Schwellwerten bewerteten Klopf-sensorsignalen so beaufschlagt, daß jeweils ein vorgegebener Schneidenspalt entsteht, dadurch gekennzeichnet, daß die tiefpaßgefilterten Klopf-sensorsignale unmittelbar je Schwellwertschaltung (SS1, SS2) zugeführt werden, deren Schwellwert so gewählt ist, daß jeweils infolge eines Kontakteintrittes intensitätsgemäß mehrere Ausgangsimpulssignale (I1, I2) auftreten, die von den beiden Schwellwertschaltungen (SS1, SS2) kommend einem Zähler (Z) am Zählengang zugeführt werden sowie einem ersten retriggerbaren Zeitglied (TR1), dessen Zeitkonstante der Dauer einer Folge weniger Ausgangsimpulssignale (I1, I2) entspricht, am Triggereingang zugeführt werden, und daß das negierte Zeitsignal (TR1N) vom ersten Zeitglied (TR1), das bei einer entsprechend langen Impulslücke auftritt, jeweils den Zähler (Z) zurücksetzt, von dem ein Zählersignal (D4, D5, D6) beim Erreichen eines vorgegebenen Zählerstandes eine zweite retriggerbare Zeitgeberschaltung (TR2) oder eine Halteschaltung setzt, deren Ausgangssignal (VS) einen Sicherheitsschalter (SR) ansteuert, der die Spannungsversorgungsleitung (UL) von den Stellmotoren (20, 20A) trennt und/oder drehrichtungs-umkehrend umpolt.

2. Gegenschneidenverstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsimpulssignale (I1, I2) der Schwellwertschaltungen (SS1, SS2) in einer verdrahteten ODER-Schaltung (OG) oder in einer Antivalenzschaltung (AG) verknüpft dem Zählengang des Zählers (Z) und ebenso verknüpft oder einzeln dem Mikroprozessor (9) eingangsseitig zugeführt sind.

3. Gegenschneidenverstellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsimpulssignale (I1, I2) der Schwellwertschaltungen (SS1, SS2) in einer UND-Schaltung (UG) verknüpft dem ersten Zeitglied (TR1) zugeführt sind.

4. Gegenschneidenverstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangssignal (VS) der zweiten retriggerbaren Zeitgeberschaltung (TR2) auf einen Eingang des Mikroprozessors (9) geführt ist und von diesem störungsmeldend ausgewertet wird.

5. Gegenschneidenverstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zählersignal durch einen Wahlschalter (WS) an einem der Zählstufenausgänge (D4, D5, D6) abgegriffen wird.

6. Gegenschneidenverstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor (9) mit Richtungssignalen und Motorsteuerungssignalen über einen Multiplexer (MUX) und diesem nachgeschaltete elektronische Umschalter (U1, U2, U3) die beiden Zuleitungen der Anker der Stellmotoren (20, 20A) und deren Rückleitung ansteuert und daß das Ausgangssignal (VS) der zweiten Zeitgeberschaltung (TR2) den Multiplexer (MUX) umsteuernd ansteuert, so daß die Motordrehrichtung entsprechend umgekehrt ist, und daß der Sicherheitsschalter (SR) ein Relais ist, über dessen Kontakt (RK) die elektronischen Umschalter (U1, U3) der Motorzuleitungen mit der Spannungsversorgungsleitung (UL) verbunden

werden, die die Stellmotoren (20, 20A) schneidenspaltverengend speisen.

7. Gegenschneidenverstellvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitsschalterrelais (SR) mit dem Ausgangssignal (VS) abfallend stromlosmachend angesteuert ist und der Relaiskontakt (RK) ein Arbeitskontakt ist.

8. Gegenschneidenverstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Stellmotoren (20, 20A) jeweils ein Drehmelder (DR, DRA) angeordnet ist, der Drehwinkelimpulssignale dem Mikroprozessor (9) zugeführt sind, und daß dann, wenn ein Schleifvorgang beendet ist und die Messertrommel (4) sich dreht und der Schneidenspalt nachgestellt werden soll:

- beiden Stellmotoren (20, 20A) um eine derart vorgegebene Anzahl Umdrehungen den Schneidenspalt vergrößernd angesteuert werden, daß die Gegenschneidenschiene (2) einen toten Gang der Reibungsbremse sicher überwunden hat

- dann die Stellmotoren (20, 20A) synchron oder quasi synchron den Schneidenspalt verengend so lange angesteuert werden, bis entweder eine vorgegebene Sicherheitsumdrehungsanzahl erreicht ist oder die Ausgangsimpulssignale (I1, I2) als Impulsgruppe ohne längere Unterbrechung hintereinander aufgetreten sind,

- dann die Stellmotoren (20, 20A) bei laufender Umdrehungszählung wieder spalterweiternd angesteuert werden, bis nach dem Ende einer Impulsgruppe mehr als eine Messertrommelumdrehungszeit vergangen ist, worauf die gezählte Totgang-Umdrehungszahl zwischengespeichert wird,

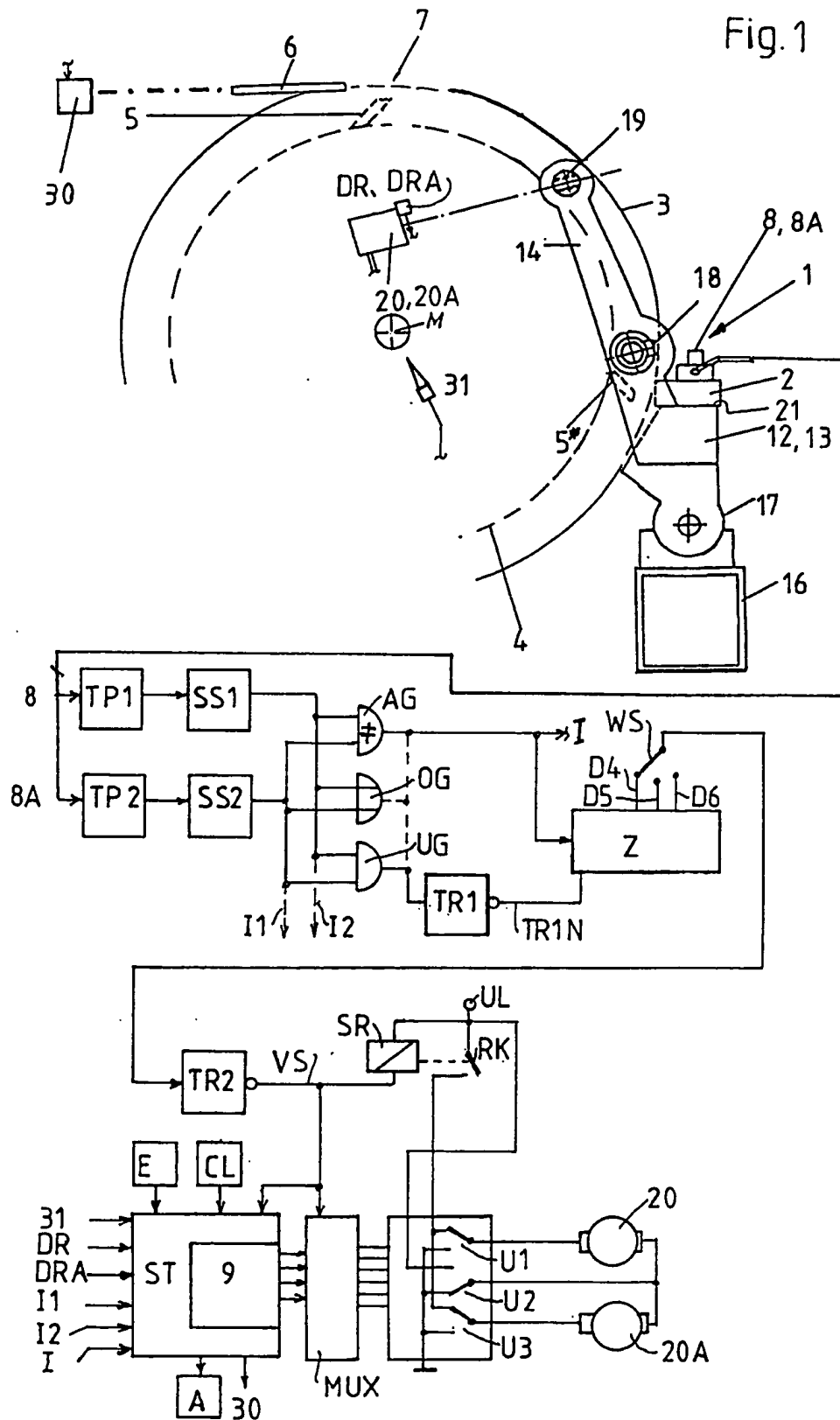
- und für eine einer bedienungsseitig vorgegebenen einzustellenden Spaltweite entsprechende Anzahl Umdrehungen die Stellmotoren (20, 20A) weiter spalterweiternd angesteuert werden, so daß eine geforderte Gegenschneidenendstellung erreicht ist,

- und dann die Stellmotoren (20, 20A) wieder spaltverengend angesteuert und die Umdrehungen dabei gezählt werden, bis die Hälfte der zwischengespeicherten Totgang-Umdrehungszahl erreicht ist, womit der Einstellvorgang beendet ist, oder bis wieder eine Impulsgruppe auftritt, wonach die beiden letzten Verfahrensschrittfolgen wiederholt werden.

9. Gegenschneidenverstellvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn die Umdrehungszählung bei dem spalterweiternden Betrieb bis zu dessen Ende nach dem Ausbleiben der Impulsgruppen eine Umdrehungszahl ergibt, die kleiner und/oder größer als ein vorgegebener unterer oder oberer Grenzwert ist, eine entsprechende Fehlermeldung über den Reibungsbremsenzustand einer Überfettung oder eines Festsitzens, ausgibt.

10. Gegenschneidenverstellvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellmotoren (20, 20A) pulslängenmoduliert angesteuert werden und dann, wenn eine Fehlermeldung des Reibungsbremsenzustandes vorliegt, sie mit einem fortlaufend veränderten Pulspausenverhältnis angesteuert werden, wobei die Signale der Drehmel-

Fig. 1



508 017/85

BEST AVAILABLE COPY

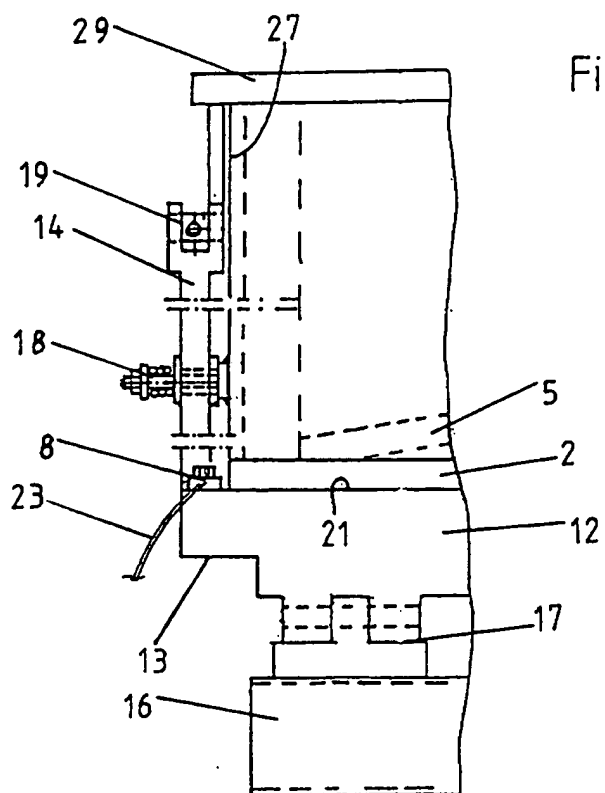


Fig. 2

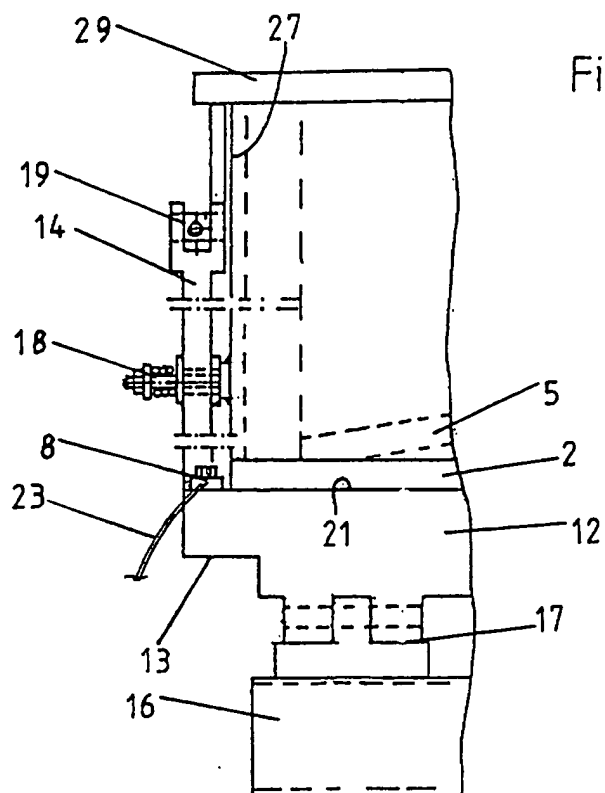


Fig. 2